第41卷 增刊
1998年9月

昆 虫 学 报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA

Vol. 41, Suppl.
Sept., 1998

重点单项诱杀措施复合配置对棉铃虫的诱杀效果及规格比较*

魏国树 张青文 蔡青年 周明No

（中国农业大学昆虫学系，北京 100094）

孙玉廷

（山东临清植保站，临清 252600）

摘要 不同灯光与性诱剂或杨树枝把的复合配置处理对棉铃虫 *Helicoverpa armigera* 成虫均具有较明显的诱杀作用，其各自的田间控制效果各不相同，且明显与棉铃虫田间实际发生的相对程度有关。在一定范围内，棉铃虫发生量大的世代或年份，控制效果较好，发生量超常大时控制效果有所降低。综合分析比较该几种复合配置诱集源处理的诱蛾量、田间百株卵量、幼虫量及其对棉铃虫有效态天敌量的影响等因素，结果显示：在不同灯光与性诱剂或杨树枝把的复合配置处理中，以高压汞灯和性诱剂复配效果最好，双波灯与性诱剂的复配效果稍差。高压汞灯与性诱剂、双波灯与性诱剂复配处理区的百株卵量在160 m内分别比对照降低34.5%、28.6%。性诱剂宜设置于高压汞灯区外围80～160 m外，以形成两者空间和时间上的互补。

关键词 棉铃虫，诱杀，复合配置

棉铃虫 *Helicoverpa armigera*（Hübner）属鳞翅目夜蛾科，是世界及我国主要棉区的重要害虫之一[1~6]。90年代以来，尤其在1992～1993年，棉铃虫在我国黄河流域、长江中下游及辽宁棉区出现了历史罕见的大暴发，且常年居高不下，给棉花生产以及相关的重要行业造成了难以估计的巨大损失。这种状况表明棉铃虫已经成为阻碍我国棉花生产及发展的主要甚至首位限制因子[1]。

在初步明确了各重点单项诱杀源对棉铃虫的诱杀效果和有效控制半径后，我们禁不住思考这样的问题，即尽管从诱杀效果和有效控制半径上看，灯光显然要比性诱剂和杨树枝把好得多，但实际操作起来就会出现取舍两难的问题：灯光防治的成本相对较高，同时直接杀伤少量天敌，而单独大面积使用高密度性诱剂或杨树枝把时，一方面性诱剂的设置会大大影响棉田的农事操作，尤其在棉株发棵以后更是如此，另一方面不仅杨树枝把的来源有问题，还会对绿化造成一定伤害，再者各重点单项诱杀源的诱杀控制范围呈现大小不一的近似圆形，如何最大程度的减少其各自效果较差的边缘地带使其诱杀效果达到最佳和互补是一很有意义的课题。为此，我们在单项诱杀源比较的工作基础上进

* 国家“八五”应急行动计划项目

1997-07-21收稿，1998-07-06收修改稿

行了上述几种重点单项诱杀源复合配置的试验，以了解其间的相互作用是增加还是拮抗？明确其复合配置的效果优劣及其复合配置的最佳规格和方式，最终组建相对完备的棉铃虫成虫诱杀技术规范化体系，丰富和充实棉铃虫的综合防治技术的内容。

1　试验设计和调查方法

1.1　试验地点

山东省临清市吉庄。

1.2　试验设置

选自然条件、肥力大体相等和栽培管理措施基本一致的棉田做试验地，试验区内种植的棉花品种为鲁棉 11。于 1994 年设双波灯、高压汞灯、性诱剂和杨树枝把 4 种重点单项诱集处理，以空白棉田为对照（CK），各设 2 次重复。于 1995 年棉铃虫第 2～4 代期间，设双波灯、高压汞灯处理各与杨树枝把、性诱剂复合配置为处理，复合配置的方法是依棉铃虫发生的不同代别，在双波灯、高压汞灯诱杀源处理的不同方位（东北 NE、西北 NW、东南 SE、西南 SW)、不同距离处（20 m、40 m、80 m、120 m、160 m）分别单螺丝形配置杨树枝把或性诱剂。各诱集源依生产上常规要求装置，以不设任何诱集源的空白棉田为对照（CK)。复合配置的设置面积及对照处理皆为 10 hm^2，各 2 次重复。双波灯、高压汞灯分别由山东省聊城东昌电子公司和国营山东博山灯泡厂生产，其额定电压均为 220 V，功率 450 W，双波灯另含一个 20 W 白炽灯。性诱剂剂芯由中国科学院动物所提供，杨树枝把由棉田路旁的莱青杨 1～2 年生枝折制阴干制成。

1.3　调查方法

1.3.1　诱蛾数量：每个调查日前一天傍晚除掉各复合配置处理所有诱杀源的当日残蛾量，次日晨 7 时调查各处理内全部诱杀源的诱蛾量，雌、雄分别计数（不包括性诱剂)。除没电或大雨日外，双波灯和高压汞灯的亮灯时间为前日晚 8 时至次日晨 6 时。3 d 调查一次。杨树枝把每 7 d、性诱剂芯每半月更换一次。

1.3.2　田间各处理的百株卵量、幼虫量及有效态天敌量：以复合配置中的主导诱集源-灯光为中心，分别在其东、西、南、北四个方位的 20 m、40 m、80 m、120 m、160 m 处定点系统调查 20 株棉花上的棉铃虫卵量、幼虫量及有效态天敌量，分别计数。3 d 调查 1 次。

2　结果与分析

2.1　各复合配置诱集源处理诱集棉铃虫蛾数量比较

2.1.1　诱蛾数量：于 1994 年第 2～4 代棉铃虫发生期间，分别系统调查了双波灯、高压汞灯、性诱剂和杨树枝把单项诱集源处理的棉铃虫蛾诱集量，各处理不同世代间的调查统计结果见表 1。从表 1 的结果分析，可以看到：在 1994 年的整个调查期间，无论

是诱蛾总量，还是单位诱集源日平均诱蛾量都以高压汞灯最高，双波灯次之，性诱剂居三，杨树枝把最小。这个结果直接说明了高压汞灯、双波灯诱集棉铃虫成虫的良好效果，同时亦表明性诱剂和杨树枝把也具有一定的诱蛾作用。值得注意的是性诱剂和杨树枝把处理的诱蛾效果在棉铃虫各世代间存在较大的差异，第2～3代效果均好，第4代则明显下降，其中尤以性诱剂处理为甚，该现象明显与棉铃虫的田间发生情况不符，分析其原因可能是性诱剂在棉铃虫不同世代间较长时间使用时，棉铃虫雄蛾对其产生了一定程度的适应而致敏感性降低，即所谓的"适应性疲劳"现象，该问题的详尽解释有待于进一步研究和注意。

在1995年第2～4代棉铃虫发生期间，分别调查了双波灯、高压汞灯与性诱剂、杨树枝把复合配置处理的灯下及距灯源不同距离处的杨树枝把、性诱剂诱集棉铃虫蛾量，调查结果分别见表2、表3、表4。结果显示：在整个调查期间，各复合配置诱集源处理内的不同灯光中高压汞灯诱集棉铃虫蛾的效率较高，2、3、4代每次诱蛾量分别为2 441头/次、343头/次和216头/次；双波灯略次之，2、3、4代每次诱蛾量分别为：2 498头/次、138头/次和211头/次；表明两种灯光对棉铃虫具有良好的诱杀效果。

表1　各单项诱集源处理诱集棉铃虫蛾量比较　（山东临清，1994-6-9）

Table 1　The number of CBW moths attracted to different single traps

代别（月·日）	双波灯			高压汞灯			性诱剂			杨树枝把		
	蛾量（头）	调查次数	平均（头/次）	蛾量（头）	调查次数	平均（头/次）	蛾量（头）	调查次数	平均（头/次）	蛾量（头）	调查次数	平均（头/次）
第2代（6·14～7·4）	511	14	36.5	1334	13	102.6	74	20	3.7	21	20	1.1
第3代（7·8～8·3）	510	21	24.3	3317	19	174.6	76	30	2.5	77	29	2.7
第4代（8·5～8·29）	1789	11	163.5	11300	11	1027.3	9	24	0.4	25	24	1.0
合计	2819	46	61.3	15951	43	370.9	159	74	2.1	123	73	1.7

表2　各复合配置诱集源处理内距灯源不同距离处的性诱剂诱集棉铃虫蛾量结果（山东临清，1995-7-9）

Table 2　Comparison of the number of CBW moths attracted to sex pheromone traps located in different distances from two different lamps in compound traps

代别（月·日）		双波灯					高压汞灯					CK
		20 m	40 m	80 m	120 m	160 m	20 m	40 m	80 m	120 m	160 m	
第3代	蛾量（头）	80	115	104	144	169	139	181	206	222	152	108
（7·17～8·10）	调查次数	14	14	11	14	13	13	13	13	14	13	14
	平均（头/次）	6	8	9	10	13	11	14	16	16	12	8
第4代	蛾量（头）	13	7	34	15	19	15	17	19	16	15	7
（8·13～9·3）	调查次数	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3
	平均（头/次）	3	4	9	4	5	4	4	5	4	4	2

表3　各复合配置诱集源处理内距灯源不同距离处的杨树枝把诱集棉铃虫蛾量结果(山东临清,1995-6-7)

Table 3　Comparion of the number of CBW moths attracted to poplar-branches-bundle traps located in different distances from two different lamps in compound traps

代别(月·日)		双波灯 20 m	40 m	80 m	120 m	160 m	高压汞灯 20 m	40 m	80 m	120 m	160 m	CK
第2代	蛾量(头)	51	82	88	83	66	98	77	67	66	59	149
(6·17～7·5)	调查次数	9	12	9	12	9	10	10	8	9	8	10
	平均(头/次)	6	7	10	7	7	10	8	8	7	7	15

表2、表3结果说明:在复配处理中灯光设置对单位性诱剂设置的棉铃虫诱集效率或诱集量没有影响,相反可能由于灯光局部集中了棉铃虫蛾的分布,使其诱蛾量有所增加,尤其在高压汞灯复配处理中这种增加显得更为明显,如在距灯光设置距离为80～120 m时竟高达2倍。复配处理中灯光设置对单位杨树枝把设置的诱蛾量似乎有减少作用,但这是由于灯光诱杀了大量棉铃虫个体,导致其分布密度降低而使其诱蛾量减少,还是由于灯光干扰了棉铃虫蛾正常的晚间活动,使之对其不再敏感或不再趋其栖息降低了其诱蛾量,其原因很难分析,有待于更一步的研究。同时,从表2、表3显示的距灯光设置不同距离处单位性诱剂或杨树枝把设置的诱蛾数量看,棉铃虫的不同世代间其复配处理区内的蛾量分布皆不均一,两种复配处理中均表现出距灯光设置80m左右蛾量较高的相同现象,该结果部分说明性诱剂或杨树枝把应设置于80m以外的地点。

综合上述的结果分析,可以得知两种灯光复配处理中,就诱集棉铃虫数量而言,高压汞灯与性诱剂复合配置最好,双波灯与性诱剂的复合配置略差。

2.1.2　雌雄蛾比例和雌蛾抱卵情况:在调查各复合配置诱集源处理内灯下、性诱剂或杨树枝把设置的棉铃虫诱蛾数量时,分别计数了其中灯下的雌、雄蛾数量,并于田间剖检了雌蛾的抱卵情况。结果见表4,由此可知灯区内设置性诱剂或杨树枝把后对灯光所诱集棉铃虫蛾的雌雄比例及雌蛾抱卵情况无明显影响。

表4　各诱集源复合处理内灯光诱集棉铃虫蛾的雌雄比例及雌蛾抱卵情况比较(山东临清,1995-6-9)

Table 4　Comparison of CBW-moth's sex ratios and the number of matured female CBW-moths captured by lamp in the different compound traps

代别(月·日)	双波灯 雌雄蛾量比	♀	抱卵蛾量/雌蛾总量	抱卵率(%)	高压汞灯 雌雄蛾量比	♀	抱卵蛾量/雌蛾总量	抱卵率(%)
第2代(6·17～7·14)	10660:8720	1.22	336/400	84.0	5950:5065	1.18	1271/2724	46.7
第3代(7·17～8·10)	947:837	1.13	238/550	43.3	2314:2145	1.08	358/947	37.8
第4代(8·13～9·3)	441:614	0.72	120/304	39.5	359:345	1.04	59/157	37.8
合　计	12048:10171	1.18	694/1254	55.3	8623:7546	1.14	1688/3928	43.0

综合以上分析可知,双波灯、高压汞灯与性诱剂、杨树枝把复合配置处理均能诱集大量棉铃虫蛾或有效蛾,其诱集效率亦随田间棉铃虫种群的发生程度不同而异,棉铃虫发生量大的世代期诱集效率高,反之亦然。在上述复合配置处理中,对于诱集棉铃虫蛾效率来说灯光与性诱剂之间不存在拮抗作用,相反灯光可能使性诱剂的诱蛾效率有所增加,但灯光似乎对单位杨树枝把的诱蛾效率有抑制作用。比较而言,高压汞灯与性诱剂复合配置的诱蛾效果最好,双波灯与性诱剂的诱蛾效果略差。

2.2 各复合配置诱集源处理对棉铃虫田间落卵量、幼虫量及其有效态天敌的影响

在1995年第2~4代棉铃虫卵发生高峰期间,取各复合配置诱集源处理区内的棉铃虫百株卵量、幼虫量及其有效态天敌量的3次调查数据,统计处理后得表5、表6。

调查结果显示:各复合配置诱集源处理对其各自处理区内的棉铃虫百株卵量、幼虫量均有较明显的降低作用。依棉铃虫不同世代间发生轻重程度的差异,其对各代卵量、幼虫量的控制影响大小不同。与对照比较,在棉铃虫第2~3代时各复合配置诱集源对其有效态天敌均具有较明显的诱集作用,表现为田间处理区内的相关天敌种群数量的显著增多。各复合配置诱集源处理间及同一复配处理内距其主导诱集源—灯光设置不同距离处的棉铃虫百株卵量、幼虫量及其有效态天敌量调查的方差分析结果见表5、表6。

表5 各复合配置诱集源处理对棉铃虫百株卵量的影响 (山东临清,1995-6-9)

Table 5 The control effect of two compound traps on the number of CBW eggs in 100 individual cotton plants

代别	距离(m)	双波灯	高压汞灯	CK	平均
第2代	20	331.0±234.8	344.5±137.9	403.5±122.3	359.7 A
	40	335.5±150.6	358.5±163.3	403.5±122.3	365.8 A
	80	341.5±68.6	330.5±171.8	403.5±122.3	358.5 A
	120	340.5±142.1	360.0±176.8	403.5±122.3	368.0 A
	160	295.5±135.1	314.0±144.2	403.5±122.3	337.7 A
	平均	329 A	342 A	404 A	
	降低(%)	-18.6	-15.3		
第3代	20	57.0±29.7	54.5±17.7	84.0±36.8	65.2 A
	40	62.0±12.7	58.5±19.1	84.0±36.8	68.2 A
	80	61.0±19.8	52.5±25.5	84.0±36.8	65.7 A
	120	55.5±14.8	52.0±12.7	84.0±36.8	64.3 A
	160	64.5±6.4	54.0±12.7	84.0±36.8	67.3 A
	平均	60 BA	55 B	84 A	
	降低(%)	-28.6	-34.5		
第4代	20	130.0±7.1	122.5±12.0	130.0±21.2	127.5 A
	40	130.0±15.6	109.5±3.5	130.0±21.2	123.2 A
	80	138.5±24.7	135.5±10.6	130.0±21.2	134.7 A
	120	111.0±17.0	139.0±7.1	130.0±21.2	126.7 A
	160	148.0±52.3	105.0±5.7	130.0±21.2	127.7 A
	平均	132 A	122 A	130 A	
	增降(%)	+1.5	-6.2		

注:第2代为灯光与杨树枝把复配,第3~4代为灯光与性诱剂复配,表6同此

表 6　各复合配置诱集源处理对棉铃虫有效天敌量的影响（山东临清，1995-6-9）

Table 6　Effect of two compound traps on the number of CBW-enemies in 100 individual cotton plants

代别	距离 (m)	百株有效天敌(头)			平均
		双波灯 平均(Mean)	高压汞灯 ±	CK 标准差(*SD*)	
第 2 代	20	33.5±10.6	45.5±21.9	13.5±3.5	30.8　A
	40	37.0±　5.7	36.5±　7.8	13.5±3.5	29.0　A
	80	43.5±14.8	37.5±　2.1	13.5±3.5	31.5　A
	120	52.5±17.7	38.0±　0.0	13.5±3.5	34.7　A
	160	42.2±　9.9	21.5±　0.7	13.5±3.5	25.7　A
	平均	42　A	36A	14　B	
	增降(%)	+207.1	+157.1		
第 3 代	20	2.5±3.5	1.0±1.4	0.5±0.7	1.3　A
	40	4.5±6.4	2.0±2.8	0.5±0.7	2.3　A
	80	4.5±6.4	2.0±2.8	0.5±0.7	2.3　A
	120	3.5±4.9	3.0±4.2	0.5±0.7	2.3　A
	160	3.5±4.9	3.0±4.2	0.5±0.7	2.3　A
	平均	4　A	25　A	1　A	
	增降(%)	+300.0	+100.0		
第 4 代	20	1.0±1.4	0.0±0.0	1.0±0.0	0.7　A
	40	0.5±0.7	0.0±0.0	1.0±0.0	0.5　A
	80	0.5±0.7	0.5±0.7	1.0±0.0	0.7　A
	120	0.5±0.7	0.0±0.0	1.0±0.0	0.7　A
	160	0.0±0.0	0.0±0.0	1.0±0.0	0.3　A
	平均	0.5　B	0.1　B	1.0　A	
	增降(%)	−50.0	−90.0		

从各复合配置诱集源处理区内棉铃虫各代的卵量调查结果可以看出：依其降低棉铃虫卵量的多少，其次序依次为高压汞灯与性诱剂、双波灯与性诱剂、双波灯与杨树枝把、高压汞灯与杨树枝把，其中以高压汞灯与性诱剂的复合配置效果最好，双波灯与性诱剂的复配效果稍差，其复配处理的百株卵量在 80～160 m 范围内分别比对照降低了 34.5%、28.6%。同时由表 5 还可看出，在棉铃虫一定的发生量幅度内，复合配置诱集源处理的控制效果较好，而当其发生量很大时，其效果有所降低，这说明其控制作用是有条件的，如第 2 代大暴发时其降低卵量的效果就反而不如大发生的第 3 代，这提醒我们在实际操作这些诱杀措施时，不单要考虑到诱杀措施内的复配兼容，还应针对棉铃虫发生的田间实际动态，充分重视诱杀措施与其它有效措施间的综合协调。

从各复合配置诱集源处理区内棉铃虫幼虫量的调查结果看，各复合配置诱集源处理亦能显著降低幼虫数量，其原因显然是由于诱杀了大量棉铃虫成虫，使得棉铃虫的田间卵

量降低，以致其所能孵化的幼虫数量减少。如第 2 代时高压汞灯与杨树枝把复合配置处理的百株幼虫量比对照降低 50.6%，双波灯与杨树枝把复合配置处理则比对照降低 20.0%，第 3 代时高压汞灯与性诱剂复合配置处理的百株幼虫量比对照降低 69.1%，双波灯与性诱复合配置处理比对照降低 61.1%，第 4 代则依次降低 46.7%和 28.9%。

从各复合配置诱集源处理区内有效态天敌发生量的调查结果可以得知(表 6)：各复合配置诱集源对其有效态天敌均具有较明显的诱集作用，突出表现在早期的第 2～3 代棉铃虫发生期间，其田间的有关天敌种群数量大为增加。如第 3 代棉铃虫发生时，高压汞灯与性诱性剂复配处理在 80～160 m 范围内其百株有效态天敌量比对照增加 3 倍，而双波灯与性诱剂复配处理则比对照增加 1 倍，第 2 代棉铃虫发生时，高压汞灯、双波灯与杨树枝把复配处理则增加的更多，依次高达 1.57 倍和 2.07 倍。该结果显示上述两种复合配置诱集源处理对棉铃虫有效态天敌的田间种群数量无有害影响。

3　小结与讨论

在综合调查和分析了双波灯、高压汞灯与性诱剂和杨树枝把复合诱杀配置处理对田间棉铃虫种群数量的影响控制后，可以得出如下的结论：

(1)作为棉铃虫成虫的行为生态调控措施，双波灯、高压汞灯与性诱剂和杨树枝把的复合配置处理对其种群数量均具有较明显的诱杀控制作用，其各自的控制影响效果不同。

(2)综合分析比较该几种复合配置处理的诱蛾量、田间百株卵量、幼虫量及其对棉铃虫有效态天敌量的影响等因素，结果显示：在不同灯光与性诱剂或杨树枝把的复合配置处理中，以高压汞灯和性诱剂的复配效果最好，双波灯和性诱剂的复配效果稍差，在距其主导诱集源——灯光设置的 80～160 m 范围内，其各自处理区内的百株卵量分别比对照降低 34.5%、28.6%。在复合配置中，性诱剂设置于高压汞灯区外围 80～160 m 外，以形成两者空间和时间上的良好互补。

应当提出的是，双波灯、高压汞灯与性诱剂或杨树枝把复合配置诱杀源处理控制棉铃虫的田间效果明显与其发生的相对程度有很大关系，棉铃虫发生量较大的世代或年份，其田间诱杀效果较好，但发生量超常大的世代或年份效果则有所降低，如 1995 年第 2 代棉铃虫时的情况即是如此。

灯光与性诱剂或杨树枝把复合配置诱杀源的特点，是晚上发挥诱杀效力的灯光与昼夜均可诱杀的性诱剂和杨树枝把设置结合起来，形成了在时间轴和空间点上的诱杀互补体系，从而达到降低防治成本、减小对棉铃虫自然天敌的伤害、提高防治效果的目的，一举多得，值得大力提倡。在实际操作中，不仅要充分考虑各单项诱杀措施间的互补性，还应强调与其它有效防治方法的协调，以达到最佳的防治效果和经济、生态效益。

参　考　文　献

1　魏国树. 棉铃虫成虫诱杀技术控制效果评价及机制研究，博士学位论文. 1997

2　Fitt G P *et al*. Temporal and spatial patterns in pheromone-trap catches of *Helicoverpa* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) in

cotton-grewing areas of Australia. Bull. Ent. Res., 1989, 19: 145～161

3 Morton R, Tuart L D, Wardhaugh K G. The analysis and standardisation of light-trap catches of *Heliothis armigera* (Hübner) and *H. punctiger* Wallengren (Lepidoptera: Noctuidae). Bull. Ent. Res., 1981, 71: 207～225

4 Nyambo B T. Assessment of pheromone traps for monitoring and early warning of Tanzan. Crop Protection, 1989, 8: 188～192

5 Srivastava C P, Srivastava R P. Comparison of *Heliothis armigera* (Hübner) male moth catches in light and pheromone traps at Udaipur, Rajasthan. India Insect Sci. Applic., 1989, 10(5): 565～568

6 Topper C P. The dynamice of the adult population of *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) within the Sudan Gezira in relation to cropping and pest contorl on cotton. Bull. Ent. Res., 1987, 77: 525～539

ASSESSMENT ON THE CONTROL EFFECT OF COMPOUND TRAP MEASURES ON *HELICOVERPA ARMIGERA* (HÜBNER)

Wei Guoshu Zhang Qingwen Cai Qingnian Cheo Mingtsang

(Department of Entomology, China Agricultural University, Beijing 100094)

Sun Yuting

(Linqing Plant Protect Station, Linqing 252600)

Abstract The control effects of several compound trap measures on cotton bollworm (CBW), *Helicoverpa armigera* (Hübner), including double wave lamp, high pressure mercury vapour lamp with sex pheromone or poplar branches-bundle trap respctively, were evaluated in cotton field in Linqing, Shandong Province, China in 1995. The main results were as follows:

The compound traps combining two different lamps with sex pheromone or poplar-branches-bundle show obvious control effect on CBW moths. The control effect is affected by the quantity of the CBW population in the field, i.e. when a relative large quantity of CBW population occurs in a generation, their control effect could have some good result, but when the quantity of the CBW population in the field is far beyond the ordinary level it gets smaller than it should. After analyzing the CBW moth catches, the numbers of eggs, larvae and natural enemies in 100 individual cotton plant for each compound treatment in field comprehensively, the results indicate that the compound trap combining high pressure mercury vapour lamp with sex pheromone has the best control effect, double wave lamp with sex pheromone comes second. Comparing with control, the number of eggs in 100 individual cotton plants in the treatment region of compound trap combining high pressure mercury vapour lamp with sex pheromone and compound trap combining double wave lamp with sex pheromone can be reduced to 34.5% and 28.6% within 160m respectively.

Key words *Helicoverpa armigera*, traps, compound set-up